



蕭宇廷 / 臺中市政府警察局刑事鑑識中心
董譯澤

運用火藥刺青痕釐清案情 及偽火藥刺青痕之案例探討



摘要

當有造成人員傷亡的槍擊案件發生，如無監視器畫面可為佐證時，需要鑑識人員就現場血跡分布態樣、被害人遭槍擊形態及涉案槍彈原始位置等面向探討，綜合研判槍傷係自為或他為所造成。其中被害人遭槍擊形態部分，須由遭槍擊位置、射擊距離、手上射擊殘跡及手上反濺血點等條件來研析。有關射擊距離，依火藥分布情形，可分為接觸槍傷、極近槍傷、近射槍傷及遠射槍傷，而火藥刺青痕是作為研判遭槍擊者是否於近距離遭槍擊之重要判斷依據。

本篇列舉2件案例，其中1案例為非典型火藥刺青痕。傷者就醫時，聲稱自己把玩槍枝時不慎走火，造成左上臂及左腹部2處槍傷，經鑑識人員檢視後，發現火藥刺青痕分布於臉部右側、左上臂、左手指及左腹部，分布面積大且非位於同一側，故研判傷者為近射槍傷，遭槍擊部位距離槍口應有相當的距離，顯與一般自為性槍傷形態不同，經與傷者溝通說明後，始坦承係因糾紛而遭槍擊。後續起獲涉案槍枝發現，該槍枝係非制式轉輪手槍，槍管長度僅約6公分，且於槍管上方有3處孔洞，並使用火藥量較大之口徑.38 SPL子彈，以致於擊發時，大量火藥

未完全燃燒，未燃燒的火藥顆粒除經由槍口及轉輪連接槍管之間隙噴出外，亦由與槍口軸線垂直方向的槍管上方3處孔洞噴出，因而造成傷者大面積之非典型火藥刺青痕分布。另1案例研判為偽火藥刺青痕，根據死者槍擊處頭骨及皮膚的槍創形態，研判射出口於死者的右顳處，而射出口旁右眉弓至右顴骨有多處大小及深淺不一的點狀擦傷，該傷痕研判死者遭槍擊後倒地，臉部右側處撞擊混凝土粗糙地面產生，造成類似火藥刺青痕的偽火藥刺青痕形態。



關鍵詞

槍彈鑑識、終端彈道、射擊距離、火藥刺青痕、偽火藥刺青痕

壹、前言

被害人報案遭受槍擊時，有時因涉及自身利益或刑事責任的關係，可能對於案發時的過程避重就輕，甚至陳述與事實不符的案情，誤導偵辦人員，故被害人的供述內容須再與現場勘察採證及傷勢分布情形交互印證，方能釐清案情。鑑識人員研判槍擊事件係自為或他為通常由現場跡證、被害人遭槍擊形態及涉案槍彈等面向綜合分析，考量的相關因素有射擊距離、射擊部位、槍傷彈道方向、使用槍彈類型、擊發子彈數、射擊後槍枝位置、被害人手部反濺血斑、被害人雙手射擊殘跡及射擊後槍枝位置等⁽¹⁾，其中射擊距離依射距不同將槍傷分成接觸槍傷（contact gunshot wounds）、極近槍傷（near contact gunshot wounds）、近射槍傷（intermediate-range gunshot wounds）及遠射槍傷（distant gunshot wounds）4種，其中近射槍傷，典型的射入口形態呈圓形，周圍有擦傷圈，其外有煙燻痕，在擦傷圈之外，和煙燻重疊有圓形或不對稱形區域之火藥刺青痕（powder tattooing），故火藥刺青痕是研判近射槍傷之重要依據。然而火藥刺青痕可能會受到槍枝種類、槍管長度、槍口裝置、使用彈藥種類……等影響其分布情形，另外在射入口附近表面，亦可能有偽火藥刺青痕（pseudo-powder tattooing）的情形產生，影響鑑識人員的判斷。本篇提出2則案例，其中1則為非制式轉輪手槍造成的非典型火藥刺青痕，另1則疑似混凝土粗糙地面造成偽火藥刺青痕之情形，進行探討。

貳、文獻探討

在近距離射擊時，燃燒不完全火藥顆粒具備相當的動能，嵌入真皮造成出血而形成火藥刺青痕，可供研判射擊距離，火藥刺青痕的分布可能是對稱的或偏心的，這取決於槍枝與被射物的角度及被射物的性質，而皮膚上的遮蔽物（例如頭髮或衣服）則可能會阻擋火藥顆粒到達皮膚。使用不同長度的槍管，相同的距離，造成火藥刺青痕的分布也不同，槍管較長其刺青痕密度大且集中，因為火藥顆粒的速度較快，可以造成刺青痕的量也比較多；短槍管則火藥刺青痕

較分散，除了火藥顆粒速度較慢外，它未燃燒完全的火藥顆粒亦較多。火藥刺青痕也可以顯示被害人遭槍擊時是否還有生命徵象，如果被害人被槍擊之前已經死亡，雖然火藥顆粒也是可能會在皮膚上產生痕跡，但這些痕跡的外觀是灰色或黃色，而不是生前時產生的紅棕色。火藥刺青痕通常是指由火藥造成的，另外可能由彈頭穿過其他中間物體產生具有動能的細小碎片所造成的點狀痕跡（stippling），則稱為偽火藥刺青痕，偽火藥刺青痕可能來自於散彈的填充物或者是彈頭射穿玻璃時玻璃碎片嵌入皮膚所造成，如是玻璃碎片所造成的，它比真正的火藥刺青更大、更不規則且更稀疏，經放大檢視也可以在表面看到玻璃碎片，容易與火藥刺青痕分辨。死後昆蟲活動可能會在皮膚上產生類似於火藥刺青痕的點狀傷痕，它的顏色偏向黃色，範圍較廣，通常以線性方式排列，以顯示昆蟲在身體上的覓食路徑。另外如新鮮的傷口可能會滲出血清血液，乾燥後會形成深棕色或黑色的結痂，這可能導致昆蟲叮咬痕跡，其形態接近火藥刺青痕的分布^(2,3)。有案例顯示，於表面鍍有銅金屬的鉛彈頭，其鍍膜層可能在通過槍管時，鍍膜層於彈頭表面脫落並產生類似火藥刺青痕⁽⁴⁾。另外也有瀝青路面也會造成偽火藥刺青痕的情形⁽⁵⁾。

參、運用火藥刺青痕釐清案情案例

一、**案情摘要：**於104年8月間1名周姓被害人因槍傷經友人送至臺中市○○醫院中港分院救治，被害人到院時生命徵象穩定且聲稱自己在操作槍械時不慎走火，造成自己的左上臂及左腹部2處的槍傷。醫院依規定向警政單位通報後，鑑識人員至醫院急診室檢視傷者之身上槍擊位置及火藥刺青痕情形，遭受槍擊之部位為左上臂及左腹部，臉部右側亦有大面積的火藥刺青痕，臉部的火藥刺青痕顯與身體左側槍傷位置不同側，鑑識人員研判被害人遭槍擊時，身體及頭部非同時朝同一方向的姿態，不排除有轉頭、身體閃避或拉扯的動作，且火藥刺青痕分布面積大，顯示槍口距被害人有相當的距離，研判該槍傷應無法自為產生，復經向被害人說明陳述自為槍傷之說詞顯不合理後，被害人始坦承於彰化縣花壇鄉因與他人洽談事情時雙方產生衝突，遭人持槍槍擊所造成。本案經彰化縣警察局彰化分局偵查後查獲犯嫌陳○佳，並由陳嫌帶警方至臺中市都會公園水池內取出涉案所使用之仿巴西TAURUS廠轉輪手槍製造之仿造手槍。經彰化地方法院審理調查後，陳嫌係持仿造轉輪手槍朝周姓被害人的手部扣發扳機而擊發子彈，後來又與在場人拉扯過程中，陳嫌再朝被害人擊發1顆子彈，擊中被害人腹部[6]。

二、**傷者情形：**周姓被害人遭槍擊時，上半身著短袖襯衫，血跡大多分布於襯衫正面左側處，且該處有1個2×1.5公分孔洞，衣服表面的射入孔因遭血跡的干擾，肉眼無法辨識是否有火藥痕跡，上衣背面則未發現破損孔洞。另於襯衫正面右側、左袖及右袖口則有少量的轉移性血跡。經醫院診斷被害人的槍傷有2處，分別為左上臂1處射入槍傷併橈神經損傷及左腹壁1處槍傷，救治時所拍攝之照片顯示左上臂外側的槍傷周遭有火藥刺青痕形態（圖1），研判為射入口；左上臂內側的槍傷，周遭無明顯之火藥刺青痕，研判為射出口（圖2）；左腹壁的槍傷，

周遭有火藥刺青痕形態及火藥顆粒（圖3），研判為射入口。鑑識人員檢視傷者時，發現被害人左手姆指、食指及中指等處（圖4）及臉部右側（圖5）有明顯的火藥刺青痕，臉部左側則無火藥刺青痕（圖6），穿戴眼鏡上亦有未完全燃燒的火藥顆粒（圖7）。以碳膠鋁座黏取被害人臉部、左手及右手之微物跡證，經送請刑事警察局鑑定，鑑驗後均檢出射擊殘跡之特性金屬元素鋇-鉛-銻（Ba-Pb-Sb）成分。



圖1、被害人左手上臂外側之槍傷（射入口）及周遭火藥刺青痕形態。



圖2、被害人左手上臂內側之槍傷(射出口)，周遭無明顯之火藥刺青痕。



圖3、被害人腹部左側之槍傷(射入口)周遭火藥刺青痕形態及火藥顆粒。



圖4、被害人左手的姆指、食指及中指等處火藥刺青痕。



圖5、被害人臉部右側之火藥刺青痕。



圖6、被害人臉部左側無火藥刺青痕。

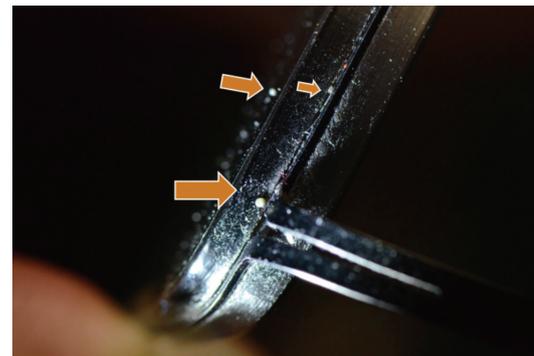


圖7、被害人眼鏡上之疑似火藥顆粒。

三、**涉案槍彈**：本案查獲涉案手槍1枝及子彈3顆（圖8），經送請刑事警察局鑑定，鑑定結果認係仿巴西TAURUS廠口徑0.357吋制式轉輪手槍製造之仿造槍，槍管內具5條右旋來復線，認具殺傷力。槍管長度約6公分，槍管上端有貫通3處圓形孔洞（圖9），由槍管內部可看到孔洞已完整貫通（圖10）。另子彈3顆，經鑑定，均認係口徑0.38吋制式子彈，彈底標記均為「PRO LOAD 38 SPL」（圖11），均經試射，均可擊發，認具殺傷力。子彈經鑑定亦檢出射擊殘跡之特性金屬元素鋇-鉛-銻（Ba-Pb-Sb）成分。



圖8、查獲涉案仿造轉輪手槍1枝及同口徑制式子彈3顆。

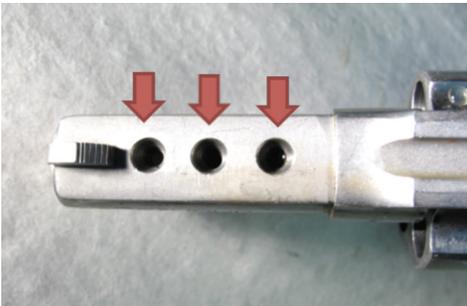


圖9、槍管上方有3處貫通之圓形孔洞。

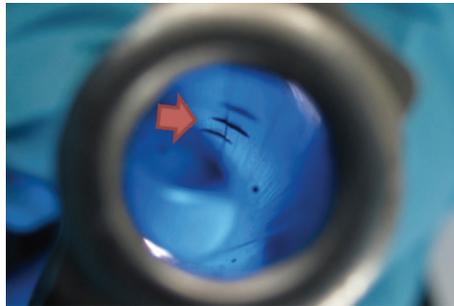


圖10、由槍管內部檢視3處貫通之圓形孔洞。



圖11、查獲子彈之彈底標記「PRO LOAD 38 SPL」。

四、**分析研判**：有案例顯示，當被害人遭受槍擊時，產生手部抵擋的肢體動作，可經由拚合遭槍擊者手上及臉上位置相對位置的火藥刺青痕後，模擬遭槍擊者當時的姿態⁽⁷⁾。本案被害人左上臂、左腹部與臉部右側火藥刺青痕不同側，研判被害人遭槍擊時，其頭部可能有向左旋轉的轉頭動作，以致於右側臉部與左上臂呈現於同一平面。後續起獲之涉案槍枝使用口徑.38 Special子彈，該類型子彈內火藥量較一般常見口徑9×19 mm子彈多，且涉案槍枝槍管長度較短



圖12、未燃燒完全的火藥顆粒可由槍口、轉輪連接槍管間隙及槍管上方噴射而出之示意圖

僅有6公分，且槍管上方有3處遭貫通之孔洞，易產生火藥燃燒不完全情形。其未燃燒完全之火藥顆粒，可經由轉輪槍枝槍口或轉輪連接槍管間隙噴射而出外，亦可由槍管上方的3處孔洞噴射而出，故火藥刺青痕分布位置除射入口附近外，槍管軸向垂直之方向亦有大面積火藥刺青痕。研判被害人臉部之火藥刺青痕，可能係火藥顆粒由槍管上方之孔洞噴射而出所造成（圖12）。

肆、偽火藥刺青痕案例

一、**案情摘要**：現場為臺中市潭子火車站下方人行道旁之營業中滷味攤，為開放式空間（圖13），由曾姓被害人所經營，案發時間為21時許的夜間營業時段，攤位現場未裝設監視器，路口雖有裝設監視器，惟距離較遠且有死角，無法完全記錄案發過程。現場勘察人員到場時，被害人已送醫。於滷味攤前地面上發現未擊發之子彈2顆及已擊發彈殼1顆（圖14），另於滷味攤料理檯上發現已擊發彈殼1顆及滷味攤左側冰箱前地面上發現已擊發彈殼1顆，案發現場共採獲彈殼3顆（圖15），彈底標記均為「JAG 9mm LUGER」（圖16）。死者送醫前倒臥位置頭部處遺留血灘1處（圖17），血灘處發現黑色口罩1只，口罩下方發現已擊發全金屬包衣彈頭1顆（圖18），其上部分來復線已受撞擊而磨損（圖19），僅餘4條右旋來復線，質量為6.84公克。血灘內則發現彈頭金屬包衣碎片2片（圖20）。



圖13、案發現場為人行道旁之開放空間。



圖14、遺留現場之子彈及彈殼位置(編號1及2為子彈，編號3為已擊發彈殼)。



圖15、現場彈殼3顆之外觀。



圖16、彈殼之彈底標記及彈底紋痕。

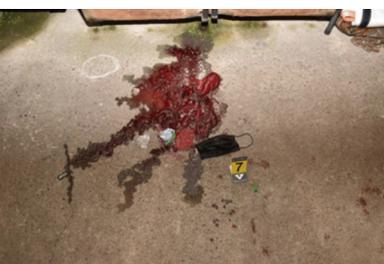


圖17、現場血灘為死者送醫前倒臥處頭部位置。



圖18、血灘處地面為混凝土粗糙表面及該處遺留全金屬包衣彈頭1顆。

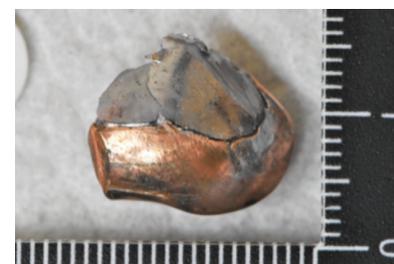


圖19、彈頭之金屬包衣已部分磨損脫落。

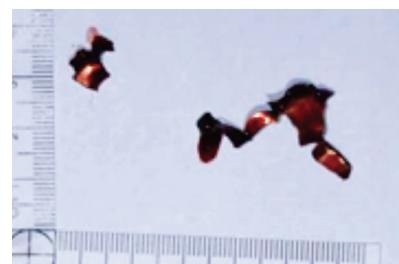


圖20、血灘內發現金屬包衣扭曲變形情形。

二、**死者情形**：經檢視死者送醫前記錄之現場照片，死者呈右側躺之姿態。死者頭部左、右顳部各有1處槍傷，左顳處槍傷位於左耳上方（圖21），槍傷處送醫時有進行縫合（圖22），左顳槍傷處拆除縫線後，頭皮傷口呈圓形，邊緣整齊，直徑約1公分，表面未發現火藥刺青痕或火藥顆粒（圖23），該處下方頭骨外側孔洞



圖21、死者左顳處之槍傷位置。

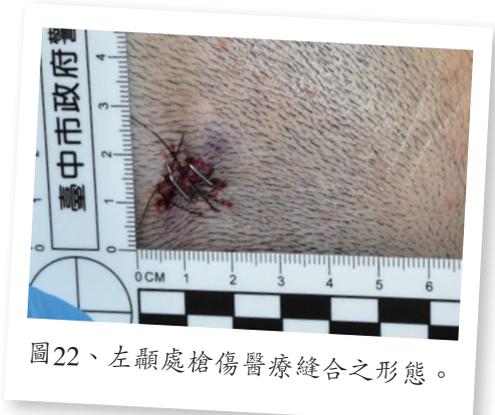


圖22、左顳處槍傷醫療縫合之形態。

邊緣整齊呈圓形（圖24）；右顳處槍傷位於右耳上方（圖25），右顳槍傷處亦有縫合情形（圖26），經拆縫線後，頭皮傷口略呈圓形，邊緣呈撕裂狀，直徑約1.5公分，傷口附近有明顯縫合所造成對稱性點狀出血情形（圖27），右眉弓至右顴骨有點狀擦傷，該處的點狀擦傷大小及深淺不一（圖28），該處頭骨孔洞呈不規則狀（圖29），部分碎裂之骨頭呈向外翻情形（圖30）。研判彈頭由左顳射入由右顳射出。



圖23、死者左顳處槍傷射入口之形態。

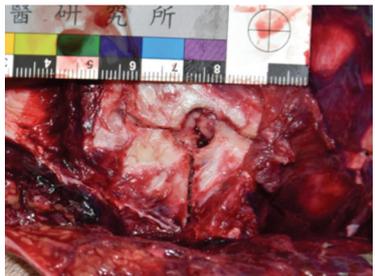


圖24、左顳處槍傷頭骨外側之形態。



圖25、死者右顳處之槍傷位置。



圖26、右顳處槍傷醫療縫合之形態。



圖27、右顳處槍傷去除縫線之形態。



圖28、右顳皮膚上大小及深淺不一之擦痕。



圖29、死者右顳處槍傷頭骨外側之形態。



圖30、死者右顳處槍傷頭骨切面處，邊緣處骨頭碎片呈外翻情形。

三、涉案槍枝及現場彈頭殼鑑驗情形：涉嫌人於案發後5日遭尋獲，發現時已使用本案涉案槍枝自戕，該槍枝經送請刑事警局鑑驗結果，係仿半自動手槍外型之口徑9 mm非制式手槍，經比對後，該槍枝試射彈殼與現場採獲已擊發口徑9 mm之制式彈殼3顆，彈底紋痕相吻合。另該槍枝試射彈頭與現場地面採獲之口徑9 mm制式銅包衣彈頭1顆(部分來復線已受撞擊而磨損)，刮擦痕特徵紋痕均相吻合。現場採獲之彈頭及彈殼均係由查獲槍枝所擊發。

四、分析研判：死者頭部2處槍傷，左顳處槍傷頭皮環狀傷口(circular defect)並有邊緣擦傷，且該處下方頭骨孔洞有內向斜切面(internal beveling)，右顳處槍傷之外觀邊緣有不規則之撕裂情形，槍傷處的邊緣處頭骨碎片呈外翻情形，根據槍傷處皮膚及頭骨之形態，研判彈頭由左

顛處射入由右顛處射出。死者臉部右側上方之點狀擦痕，其分布於右眼外側之右眉弓至右顴骨呈C字型，其大小形狀不一、深淺不均，且其表面無明顯火藥顆粒，且死者遭受槍擊後係以右側頭部貼近地面之姿態躺臥，該地面為水泥混凝土鋪面，表面粗糙，不排除臉部右側上方之點狀擦痕係皮膚與地面磨擦產生。

伍、結語

火藥刺青痕是用來研判射擊距離重要的形態之一，它的形態會受到槍枝種類、子彈種類、槍管長度及遮蔽物等因素影響。由於我國查獲的非制式火藥式槍枝約佔8成，製作品質及型式差異性大，在槍擊案件發生時，常未能確切掌握涉案槍枝及子彈種類，如果遇非典型的火藥刺青痕形態分布時，需考量槍枝是否未能正常閉鎖或槍管上是否孔洞之情形。另外，未完全燃燒之火藥顆粒除可能在被害人身上發現以外，其他就醫時可脫除之物品如眼鏡、首飾及手表等亦需要進行檢視確認。當被害人皮膚表面之點狀傷痕的形態深淺及大小不一，或出現於射出口表面周遭時，該傷痕可能係由彈頭撞擊物體產生的二次發射物、手術縫線、昆蟲叮咬或粗糙表面磨擦所造成，鑑識人員須就槍擊現場環境可能造成該痕跡之因素，綜合進行探討以釐清案情。

參考文獻

- 1.Meng H-H, Hsiao Y-T. Characteristics of gunshot suicides in three Taiwan metropolises. *Forensic Sci J*. 2019; 18(1): 47-55.
- 2.孟憲輝，物證鑑識在槍擊現場偵查上的應用，刑事政策與犯罪研究論文集，民國104年：頁313-340。
- 3.Di Maio VJ, *Gunshot wounds: Practical aspects of firearms, ballistics, and forensic techniques*. 3rd ed. CRC press, 2015.
- 4.Prahlw, Joseph A., et al. Pseudo-gunpowder stippling caused by fragmentation of a plated bullet. *Am J Forensic Med Pathol*. 2003; 24(3): 243-247.
- 5.Zaki SA, Hanzlick R. Gunshot wound with asphalt related pseudo-soot, pseudo-tattooing, and pseudo-scorching. *J Forensic Sci*. 1987; 32: 1136-1140.
- 6.臺灣彰化地方法院105年03月29日104年訴字第466號刑事判決書。
- 7.Tokdemir, Mehmet, et al. Forensic value of gunpowder tattooing in identification of multiple entrance wounds from one bullet.